

SCHIEBERVENTIL

Patent number: DE4119402
Publication date: 1992-12-17
Inventor: GOETTLING HELMUT DIPL ING (DE); MOELLER
RUDOLF DIPL ING (DE); SCHARNOWSKI GERHARD
DIPL ING (DE); JANETZKO HORST DIPL ING (DE)
Applicant: MANNESMANN AG (DE)
Classification:
- **international:** F16K11/07
- **european:** F16K11/02B; F16K11/065
Application number: DE19914119402 19910610
Priority number(s): DE19914119402 19910610

Also published as:

GB2256697 (A)
FR2677423 (A1)

Report a data error here

Abstract of DE4119402

A slide valve has a housing (1) with a guide bore (6) and at least one pressure-medium inlet (P) and a plurality of pressure-medium lines (7, 8) extending laterally through the housing into the guide bore. A valve member (3) is axially displaceable in the guide bore and is connected to a piston (4) at one end. At least the valve member (3) is of an elastically deformable material and the valve member has a blind hole (5) which extends in the axial direction from the other end thereof. The pressure medium line (P) extends into the guide bore (6) in such a manner that there is a sealed connection to the blind hole (5) in all positions of the valve member (3). Preferably the piston and valve member are formed as one member. The blind bore may have an oval cross-section with the minor axis aligned with the pressure-medium lines (7, 8) to give increased sealing around these lines. The design is particularly suitable for small valves, but can be used in larger valves in which case the valve member may be provided with reinforcing elements at least in the region of the depth of the blind hole. The pressure-medium inlets may be designed as bushes. The valve may be used as a rotary slide valve or the valve member may be restricted from rotating. The valve member may have a triangular shape.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (2)



⑨ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 41 19 402 A 1**

⑤ Int. Cl.⁵:
F 16 K 11/07

⑲ Aktenzeichen: P 41 19 402.0
⑳ Anmeldetag: 10. 6. 91
㉑ Offenlegungstag: 17. 12. 92

DE 41 19 402 A 1

⑦① **Anmelder:**

Mannesmann AG, 4000 Düsseldorf, DE

⑦④ **Vertreter:**

Meissner, P., Dipl.-Ing.; Presting, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 1000 Berlin

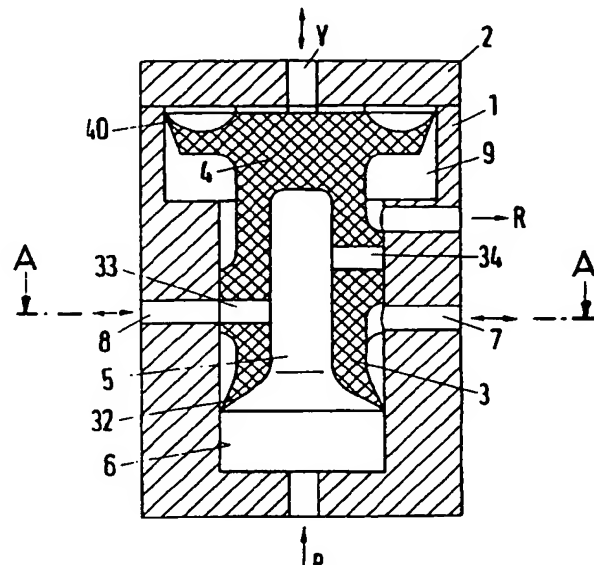
⑦② **Erfinder:**

Göttling, Helmut, Dipl.-Ing., 3004 Isernhagen, DE;
Möller, Rudolf, Dipl.-Ing.; Scharnowski, Gerhard,
Dipl.-Ing., 3007 Gehrden, DE; Janetzko, Horst,
Dipl.-Ing., 3100 Celle, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Schieberventil**

- ⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Schieberventil, bestehend aus einem Gehäuse mit einer Führungsbohrung und mindestens einem Druckmittelleingang sowie mehreren seitlich durch das Gehäuse hindurch in die Führungsbohrung hineinragenden Druckmittelleitungen, einem mit einem Antriebsmittel, insbesondere Kolben verbundenen, in der Führungsbohrung axial verschiebbaren Ventiltglied. Um bei einem Schieberventil der gattungsgemäßen Art auf separate Dichtungselemente verzichten zu können und eine Dichtigkeit über einen längeren Betriebszeitraum zu gewährleisten, wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß mindestens das Ventiltglied (3) aus einem unter Druckbeaufschlagung elastisch verformbaren Material besteht und mit einem sich in axialer Richtung erstreckenden Sackloch (5) versehen ist, welches zu der zum Antriebsmittel (4) abgewandten Seite hin offen ist und daß der Druckmittelleingang (P) derart in die Führungsbohrung (6) hineinragt, daß in jeder Stellung des Ventiltgliedes (3) eine druckmittelschlüssige Verbindung zum Sackloch (5) besteht.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Schieberventil bestehend aus einem Gehäuse mit einer Führungsbohrung und mindestens einem Druckmitteleingang sowie mehreren seitlich durch das Gehäuse hindurch in die Führungsbohrung hineinragenden Druckmittelleitungen, einem mit einem Antriebsmittel, insbesondere Kolben verbundenen, in der Führungsbohrung axial verschiebbaren Ventilglied.

Ein Ventil der gattungsgemäßen Art ist aus der DE 30 43 871 bekannt. Hierbei besteht das Ventilglied und das Antriebsmittel aus einem metallischen Werkstoff. Ventilglied und Antriebsmittel sind in entsprechenden Zonen mit Dichtungen versehen ist, die die Druckmittelleitungen untereinander und in entsprechenden Schaltstellungen auch gegen die Druckmitteleingangsleitung abdichten. Bei der Herstellung entsprechend paßgenauer Metallschieber ist man auf aufwendige Herstell- bzw. Bearbeitungsverfahren angewiesen. Die Tatsache, daß zusätzlich Dichtungsringe angebracht werden müssen, führt dazu, daß ein solches bekanntes Schieberventil mit Metallschieber entsprechend aufwendig sowohl in der Herstellung als auch in der Montage ist.

In einem solchen bekannten Ventil sind Dichtungen in entsprechenden Nuten auf dem Schieber anzubringen, wobei die Dichtungen an der metallischen Innenwand der Führungsbohrung dichtend anliegen. Dabei kommt es bezüglich der Dichtungen solcher Metallschieber auch zu einem entsprechenden Verschleiß. Da diese Ventilanordnung jedoch auf eine entsprechende Paßgenauigkeit angewiesen ist, führt der schon geringfügige Verschleiß der üblichen Ringdichtungen zu Undichtigkeiten und machen so eine Wartung innerhalb kurzer Standzeiten nötig.

Für den ständig wachsenden Bedarf an Ventilen kleiner Nennweite im Einsatzbereich entsprechend kleinerer oder sogar miniaturisierter Pneumatikanlagen ist ein Ventil mit Metallschieber ungeeignet, da die Verwendung entsprechend kleiner Dichtungsringe den Montageaufwand erheblich erhöht.

Ausgehend von diesem Stand der Technik stellt sich die Erfindung die Aufgabe, ein Schieberventil der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, daß zum einen auf separate Dichtungselemente verzichtet werden kann und zum anderen die Dichtigkeit über einen längeren Betriebszeitraum gewährleistet ist.

Die gestellte Aufgabe wird bei einem Schieberventil der gattungsgemäßen Art durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruches 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen dargestellt.

Die Anordnung eines axial in den Schieber hineinreichenden Sackloches, welches zum einen an der mit dem Druckmitteleingang schlüssig verbindbaren Ende geöffnet ist und des weiteren mit Durchgangsöffnungen zum Schalten der einzelnen Druckmittelwege ausgestaltet ist, führt dazu, daß sich das Ventilglied bei Druckbeaufschlagung bezüglich seines Querschnittes derart verformt, daß es sich stärker an die entsprechend zu dichtenden Stellen der Wandung der Führungsbohrung an denen die Druckmittelanlüsse der Arbeitsleitungen einmünden, anlegt. Daß in einem Ausführungsbeispiel der Erfindung der gesamte Ventilschieber mitsamt des Kolbens einstückig und aus einem elastischen Werkstoff hergestellt ist, führt dann dazu, daß insgesamt auf Dichtungen verzichtet werden kann. Ventilglied, Kolben und Dichtungen sind somit einstückig. Steigt aufgrund eines

angelegten höheren Eingangsdruckes der Druck innerhalb der Führungsbohrung, so muß die Bedingung erfüllt sein, daß auch entsprechend stärker abgedichtet ist. Diese Abdichtung paßt sich aufgrund der mechanischen Beaufschlagung des Sackloches durch das Druckmittel sozusagen druckproportional an. Diese Funktion ist besonders vorteilhaft durch die im Querschnitt ovale Ausbildung des Sackloches gelöst. Das Oval ist dabei so ausgerichtet, daß die kurze Achse parallel zu den Druckmittelleitungen liegt und die lange Achse dazu senkrecht. Da sich der Druck immer allseitig ausbreitet bzw. auswirkt, strebt das Sackloch bei entsprechender Druckbeaufschlagung dem optimalen Querschnitt zu; nämlich der Kreisform. Hiermit ist eine ungleichförmige Querschnittsveränderung des Ventilgliedes verbunden. Das heißt, das Oval deformiert bzw. streckt sich parallel zur kurzen Achse stärker als in der Richtung der langen Achse. Dies bewirkt bei der vorliegenden Ausrichtung des Ovals bezüglich der Druckmittelanlüsse der Arbeitsleitungen, daß die Flächen, die an den Einmündungsstellen der Druckmittelleitungen anliegen und die Funktion der Dichtung übernehmen, stärker deformiert werden und somit dort eine stärkere Flächenpressung entsteht, die die Dichtwirkung an diesen entscheidenden Stellen erhöht.

Daß der Kolben einstückig mit dem Ventilglied verbunden ist und ebenfalls aus einem elastischen Material besteht, hat unter anderem den Vorteil der besonders einfachen Herstellung. Dies ist, wie bereits erwähnt, besonders für Ventile kleiner Baugrößen bzw. kleiner Nennweiten von großem Vorteil. Daß der Kolben hierbei ebenfalls aus einem elastischen Material besteht, macht es somit möglich, daß auch im Kolbenbereich auf separate Dichtungen verzichtet werden kann, indem am Kolben eine Dichtung einstückig angeformt ist. Die am Ventilglied angeordneten in entsprechenden Stellungen in Bereich der einmündenden Druckmittelleitungen an der Wandung der Führungsbohrung anliegenden Anformungen, in Verbindung mit Druckmittelleitungen die an diametral gegenüberliegenden Seiten einmünden, ergeben den Vorteil, daß bei der Druckbeaufschlagung eine optimale Anpressung im wesentlichen Dichtbereich erzielt wird. Somit ist es damit auch möglich, daß im übrigen Bereich des Ventilgliedes die Querschnittsfläche kleiner als der Innenquerschnitt der Führungsbohrung ausgebildet sein kann. Wesentlich ist dabei nur, daß in Bereich der zu dichtenden Stellen das Ventilglied die Wandung der Führungsbohrung berührt und somit dort dichtet. Die Abdichtung der Führungsbohrung zum Zylinderraum ist dann in sehr vorteilhafter Weise durch die im Bereich des offenen Endes des Sackloches des Ventilgliedes durch die dort angeordnete Dichtlippe erreicht, die auf der vollen Innenquerschnittsline der Führungsbohrung anliegt. Somit ist ein Druckmittelkurzschluß zwischen Führungsbohrung und Zylinderraum verhindert. Auch hierbei zeigt sich wiederum der Vorteil, daß durch die Wahl des durchgängig elastischen Materials im Bereich des Kolbens und des Ventilgliedes auf separate Dichtungen verzichtet werden kann, weil die Dichtungen einstückig angeformt sind.

Für den Einsatz eines solchen erfindungsgemäß vorgeschlagenen Schieberventils für größere Nennweiten oder größere Baugrößen erweist es sich aus Gründen der Stabilität als vorteilhaft, das Ventilglied mindestens im Bereich der Tiefe des Sackloches mit Armierungselementen zu versehen. Diese Armierungselemente sind dabei so in das Ventilglied einzubringen, daß die oben dargestellte Verformbarkeit des Ventilgliedes unter

Druckmittelbeaufschlagung zur Erzielung einer erhöhten Dichtwirkung unbeeinflusst bleibt, aber die sich in axialer Richtung erstreckende Stabilität des Ventilgliedes erhöht wird. Da die Anformungen des Ventilgliedes nur den zu dichtenden Bereich der Druckmitteleingänge abdecken soll, wobei diese Anformung je nach angesteuerter Stellung des Ventilgliedes absolut reproduzierbar einstellbar sein muß, ist es von Vorteil, den Kolben gegen Verdrehung zu sichern. Dies geschieht in vorteilhaft einfacher Weise dadurch, sowohl den Kolben wie auch den Zylinderinnenraum im Querschnitt oval auszugestalten. In letzter vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind die Druckmitteleingänge als Buchsen ausgestaltet, die bei der Montage in das Ventilgehäuse durch Bohrungen einzuschieben sind. Dies hat den Vorteil, daß die zur Führungsbohrung innerhalb des Ventils hinweisenden Öffnungen der Druckmitteleingänge vor Einbau der Buchsen entgratet werden können. Eine solche Entgratung wäre nicht möglich, wenn die Druckmitteleingänge gleich bei der Herstellung des Ventilgehäuses einstückig mit eingebracht wären. Das Entgraten der Druckmitteleingangsöffnungen ist jedoch deshalb von großem Vorteil, weil dadurch das Ventilglied im Bereich der dichtenden Anformungen noch weniger verschleißt.

Die Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und im nachfolgenden näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Ventil im Längsschnitt,

Fig. 2 Ventil im Querschnitt (Schnitt A-A).

Fig. 1 zeigt das gesamte Ventil im Längsschnitt mit dem darin angeordneten Ventilglied 3, welches einstückig mit einem Kolben 4 verbunden ist. Das Sackloch 5 des Ventilgliedes 3 ist am dem Kolben 4 gegenüberliegenden Ende offen und derart innerhalb der Führungsbohrung 6 die entsprechend bodenseitig mit einer Druckmittelversorgungsleitung P versehen ist, angeordnet, daß das Sackloch 5 in jeder Stellung druckmittelschlüssig mit der Druckmittelversorgungsleitung P verbunden ist. Das offene Ende des Ventilgliedes 3 ist dabei so angeformt, daß sich eine umlaufende, an der gesamten Innenquerschnittslinie der Führungsbohrung 6 anliegende Dichtlippe 32 ergibt, die einen Druckmittelkurzschluß zwischen Führungsbohrung 6 und Zylinderinnenraum 9 verhindert. Die Druckmittelleitungen 7, 8, sowie die Entlüftungsleitung R reichen seitlich durch das Ventilgehäuse 1 hindurch in die Führungsbohrung 6 hinein. Die Leitungen 7 und 8 sind die zu schaltenden Arbeitsleitungen, wodurch sich hierbei ein 3/2-Wegeventil ergibt. An entsprechenden Stellen sind Durchgangsöffnungen 33, 34 am Ventilglied 3 angeordnet, die in entsprechender Stellung jeweils in die entsprechende Arbeitsleitung münden bzw. fluchten und am anderen Ende in das Sackloch 5 einmünden. Das Sackloch 5 ist hierbei in jeder Betriebssituation an der Hauptdruckmittelleitung P angeschlossen und schaltet somit je nach Stellung diesen Druck entweder in die Arbeitsleitung 7 oder 8 durch, oder entlüftet über die Entlüftungsleitung R. Im Bereich dieser Durchgangsöffnungen 33, 34 sind dann die Anformungen 31, 31' am Ventilglied 3 angeordnet, die im Bereich der Eintrittsöffnungen der Druckmittelleitungen 7, 8 dichtend an der Wandung der Führungsbohrung 6 anliegen. Der Kolben 4 ist hierbei einstückig mit dem Ventilglied 3 verbunden und ragt in einen dafür vorgesehenen Zylinderinnenraum 9 hinein, der über die Leitung Y mit Druckmittel beaufschlagbar ist. Über diese Druckmittelbeaufschlagung wird der Kolben 4 betätigt und das Ventilglied 3 in die entsprechende Position verschoben, so daß ein Durchschalten der

Druckmittelhauptleitung P zu den entsprechenden Arbeitsleitungen oder zur Entlüftung schaltbar ist. Der Kolben 4 ist mit einer einstückig angeformten Dichtung 40 versehen, die umlaufend und druckmitteldicht innerhalb des Zylinderraumes 9 an der Wandung anliegt. Das Ventilgehäuse 1 ist an dem kolbenseitigen Ende mit einem Ventildeckel 2 verschlossen.

Fig. 2 zeigt einen Querschnitt entlang des Schnittes A-A des Schieberventils. Deutlich zu erkennen ist, daß das Ventilglied 3 bezüglich seiner von der Außenumfangslinie 30 umschlossenen Querschnittsfläche kleiner als der Innenquerschnitt der Führungsbohrung 6 ausgebildet ist. Hierbei ist es nur nötig, daß im Bereich der zu dichtenden Stellen die Anformungen 31, 31' bis an die Wandung der Führungsbohrung 6 reichen und dort dichtend an liegen. Eine Verdrehsicherung des Kolbens 4 bewirkt, daß diese radiale Stellung bei der Axialverschiebung stets beibehalten wird. Ebenfalls deutlich zu erkennen ist der ovale Innenquerschnitt des Sackloches 5, sowie die Ausrichtung dieses Ovals. Die kurze Achse des Ovals ist hierbei parallel zu den Druckmittel- bzw. Arbeitsleitungen 7, 8 und die lange Achse des Ovals dazu senkrecht. Da das Oval bei Druckmittelbeaufschlagung über das offene Ende des Sackloches 5 einen kreisförmigen Querschnitt zustrebt, also mit anderen Worten die kurze Achse des Ovals gestreckt wird, entsteht eine elastische Materialverschiebung des Ventilgliedes 3 mit einer Preßkrafterhöhung auf die Anformungen 31, 31' des Ventilgliedes, die an der Wandung der Führungsbohrung 6 anliegen. Damit werden die Anformungen 31, 31' also im Bereich der zu dichtenden Stellen bei Druckmittelbeaufschlagung des Sackloches stärker angepreßt. Die dabei erzeugten Anpreßkräfte sind, wie bereits erwähnt, dem Druck innerhalb des Sackloches proportional. Dies bewirkt dann, daß bei einem entsprechend höheren Druck auch eine entsprechend höhere Dichtwirkung an den zu dichtenden Stellen erreicht wird. Die Tatsache, daß die Außenumfangslinie 30 der Querschnittsfläche des Ventilgliedes 3 kleiner als der Innenquerschnitt der Führungsbohrung 6 ist und nur die Anformungen 31, 31' an der Führungsbohrung anliegen führt dazu, daß das Ventilglied relativ reibungsarm verschiebbar ist. Theoretisch wäre es auch möglich, daß die gesamte Außenumfangslinie der Querschnittsfläche des Ventilgliedes vollständig an der Führungsbohrungswandung anliegt. Auch hierbei würde ein ebenso orientiertes im Querschnitt ovales Sackloch die Wirkung erzielen, daß im Bereich der zu dichtenden Stellen, d. h. im Bereich der Druckmitteleingänge verstärkt angepreßt wird. Eine vollständige Anlage des Ventilgliedes an der Führungsbohrungswandung erzeugt jedoch eine erhöhte Reibung beim Verschieben des Ventilgliedes. Dies kann man jedoch besonders bei der Ausgestaltung extrem kleiner Ventile in Kauf nehmen. Ansonsten, d. h. bei der Verwendung in Ventilen kleiner bis hin zu höheren Nennweiten ist es jedoch von Vorteil, daß das Ventilglied nur im Bereich der Anformungen an der Führungsbohrungswandung anliegt.

Es wäre jedoch auch denkbar, daß erfindungsgemäß vorgeschlagene Schieberventil als Drehschieberventil zu verwenden, wobei nur das Antriebsselement dann entsprechend anders aussehen müßte. Auch hierbei wäre dann das Ventilglied so auszugestalten, daß ebenfalls nur im Bereich der zu dichtenden Stellen das Ventilglied über Anformungen an der Führungsbohrung anliegen müßte. Bis auf die Ausgestaltung des Antriebsmittels wären damit alle Merkmale des erfindungsgemäß vorgeschlagenen Ventiles bezüglich seines Ventilgliedes zu

verwenden.

Es wäre jedoch auch denkbar, das Ventilglied im Querschnitt dreieckförmig auszubilden, wobei die Führungsbohrung dann einen ebenfalls entsprechenden Querschnitt haben muß. Dabei wären dann die Anfor- 5 mungen des Ventilgliedes an jeder der Seiten des Dreiecks anzuordnen, wobei an den entsprechenden Stellen dann die Druckmittelleitungen in die Führungsbohrung einmünden. Das Sackloch könnte hierbei einen ebenfalls entsprechend parallel zu den Dreieckseiten orientierten 10 im Querschnitt dreieckförmigen Querschnitt aufweisen. Bei einer entsprechenden Druckmittelbeaufschlagung würde auch hier die dreieckförmige Querschnittsform des Sackloches der Kreisform zustreben und so eine verstärkte Pressung an jeder Seite des Dreiecks bewir- 15 ken, wobei dann die entsprechenden Anformungen an die entsprechenden Druckmitteleingänge verstärkt angepreßt würden, wie im obigen Beispiel.

Patentansprüche

20

1. Schieberventil bestehend aus einem Gehäuse mit einer Führungsbohrung und mindestens einem Druckmitteleingang sowie mehreren seitlich durch das Gehäuse hindurch in die Führungsbohrung hin- 25 einragenden Druckmittelleitungen, einem mit einem Antriebsmittel, insbesondere Kolben verbundenen, in der Führungsbohrung axial verschiebbaren Ventilglied, **dadurch gekennzeichnet**, daß mindestens das Ventilglied (3) aus einem unter Druck- 30 beaufschlagung elastisch verformbaren Material besteht und mit einem sich in axialer Richtung erstreckenden Sackloch (5) versehen ist, welches zu der zum Antriebsmittel (4) abgewandten Seite hin offen ist und daß der Druckmitteleingang (P) derart 35 in die Führungsbohrung (6) hineinragt, daß in jeder Stellung des Ventilgliedes (3) eine druckmittelschlüssige Verbindung zum Sackloch (5) besteht.
2. Schieberventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Antriebsmittel (4) aus einem 40 mit dem Ventilglied (3) einstückig verbundenen, ebenfalls aus einem elastischen Material bestehenden druckmittelbeaufschlagbaren Kolben besteht.
3. Schieberventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die seitlich zugeführten Druckmittel- 45 leitungen (7, 8) an diametral gegenüberliegenden Seiten durch die Wandung des Gehäuses (1) verlaufen.
4. Schieberventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Sackloch (5) einen ovalen Querschnitt 50 aufweist und im Querschnitt derart ausgerichtet ist, daß die kurze Achse des Ovals in zu den Druckmittelleitungen (7, 8) paralleler Richtung verläuft und die lange Achse des Ovals dazu senkrecht verläuft. 55
5. Schieberventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die von der Außenumfangslinie (30) umschlossene Querschnittsfläche des Ventilgliedes (3) kleiner als der Innenquerschnitt der Führungs- 60 boh rung (6) ausgebildet ist und daß das Ventilglied (3) bei entsprechender Stellung im Bereich der einmündenden Druckmittelleitungen (7, 8) mit Anfor mungen (31, 31'), die an der Wandung der Führungsbohrung (6) anliegen, versehen ist. 65
6. Schieberventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied (3) mit Durchgangsöffnun-

gen (33, 34) versehen ist, über die eine druckmittelschlüssige Verbindung zwischen den Druckmittel- leitungen (7, 8) und dem Sackloch (5) bei entspre- chender Ventilgliedstellung erreichbar ist.

7. Schieberventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Sackloch (5) des Ventilgliedes (3) im Bereich des offenen Endes derart aufgeweitet ist, daß sich eine Dichtlippe (32) ergibt, die auf der vollen Innenquerschnittslinie der Führungsboh- rung (6) an derselben anliegt.

8. Schieberventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das als Kolben (4) ausgebildete Antriebs- mittel mit einer einstückig angeformten umlaufen- den Dichtlippe (40) versehen ist.

9. Schieberventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied (3) mindestens im Bereich der Tiefe des Sackloches (5) mit Armierungssele- menten zur axialen Versteifung versehen ist.

10. Schieberventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolben (4) des Ventilgliedes (3) sowie der den Kolben aufnehmende Zylinderraum (9) ei- nen ovalen Querschnitt aufweisen.

11. Schieberventil nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckmitteleingänge (7, 8) als in das Ventilgehäuse seitlich einzuführende Buchsen aus- gebildet sind.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

— Leerseite —